

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

2 680 067

(21) N° d'enregistrement national :

91 09809

(51) Int Cl<sup>s</sup> : H 04 Q 1/14

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 01.08.91.

(71) Demandeur(s) : ALCATEL CIT Société Anonyme —  
FR.

(30) Priorité :

(72) Inventeur(s) : Le Roy Guy.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 05.02.93 Bulletin 93/05.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(73) Titulaire(s) :

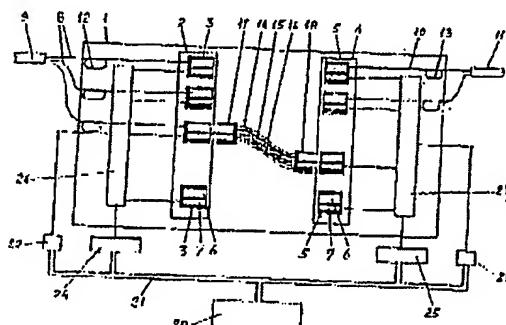
(74) Mandataire : SOSPI Sciaux Edmond.

(54) Procédé de contrôle d'un répartiteur de lignes; câble auxiliaire, connecteur et répartiteur pour la mise en œuvre de ce procédé.

(57) La présente invention propose un procédé de gestion des répartiteurs de lignes à câble auxiliaire, ainsi que des nouveaux répartiteurs de lignes, connecteurs et câbles auxiliaires pour mettre en œuvre ce procédé.

Grâce à la présence, sur chaque câble auxiliaire 14 reliant deux connecteurs fixes 3, 5 d'un répartiteur de ligne, d'un moyen de liaison 16 d'identification de la connexion réalisée par le câble, qui est prévu en plus d'un moyen de liaison 15 entre deux lignes branchées 8, 10 sur lesdits connecteurs fixes, un moyen de commande 20 peut établir la liste des connexions réalisées dans le répartiteur de lignes.

L'invention permet aussi une identification simple et rapide d'un connecteur choisi grâce à un moyen de signalisation optique 32.



PROCEDE DE CONTROLE D'UN REPARTITEUR DE LIGNES;  
CABLE AUXILLIAIRE, CONNECTEUR ET REPARTITEUR  
POUR LA MISE EN OEUVE DE CE PROCEDE

5 La présente invention a pour objet un procédé de  
contrôle de répartiteur de lignes, et un câble auxiliaire  
pour relier deux connecteurs fixes d'un répartiteur de li-  
gnes, ledit câble comportant un moyen de liaison entre deux  
lignes branchées sur lesdits connecteurs fixes et comportant,  
10 à chacune de ses extrémités, un connecteur mobile susceptible  
d'être apparié à l'un desdits connecteurs fixes. Elle se  
rapporte également aux répartiteurs de lignes les utilisant  
et aux connecteurs auxquels ils seront reliés.

15 L'invention s'applique entre autres dans le domaine des réseaux de télécommunications et de télédistribution, en particulier dans les répartiteurs de lignes de tels réseaux. Elle peut néanmoins s'appliquer dans toutes sortes d'industries nécessitant la mise en liaison, de façon répétitive et/ou évolutive, d'un grand nombre de liaisons telles que fils métalliques, fibres optiques ou canaux de même type.

Le problème que se propose de résoudre l'invention est celui de la surveillance et de la gestion des câbles auxiliaires sur les répartiteurs de lignes et, notamment, l'invention permet de rendre moins sensible aux erreurs humaines la mise en place des câbles auxiliaires.

Un réseau, et en particulier un réseau de télécommunications, tel un réseau téléphonique, peut être modélisé par des noeuds, reliés entre eux par des liaisons. Les noeuds peuvent être des noeuds terminaux, comme par exemple des abonnés d'un réseau téléphonique. Les noeuds peuvent aussi

être des noeuds internes au réseau, comme par exemple les autocommutateurs d'un réseau téléphonique. Un tel réseau communiquera avec

Un tel réseau comprend généralement des liaisons de deux types. On rencontre d'abord

5      Une liaison de distribution est une liaison qui aboutit à un noeud terminal du réseau. Il s'agit par exemple pour un réseau téléphonique d'une liaison entre un abonné et l'autocommutateur du quartier; elle peut par exemple comprendre une seule ligne physiquement constituée par une "paire téléphonique", c'est-à-dire par une paire de câbles métalliques. On trouve d'autre part des liaisons de transport. Une liaison de transport est une liaison qui relie deux noeuds internes au réseau, c'est-à-dire par exemple deux autocommutateurs d'un réseau téléphonique. Dans un tel réseau, une liaison de transport comprend souvent plusieurs lignes et peut être physiquement réalisée par un câble métallique avec plusieurs conducteurs, ou par un faisceau de fibres optiques. On considérera par la suite qu'une liaison est constituée d'une ou de plusieurs lignes. Il peut s'agir par exemple de fibres optiques, dans le cas de réseaux de télécommunications multiservice à large bande.

Dans une perspective économique, il est intéressant d'optimiser la taille des liaisons physiques installées, afin de les utiliser au mieux compte tenu de leur capacité; il faut toutefois assurer l'ensemble du trafic sur le réseau.

Il importe aussi de pouvoir faire varier la topographie du réseau pour l'adapter aux besoins et aux ressources disponibles. De ce fait, les liaisons physiques sont souvent constituées de tronçons, de capacité éventuellement différente, dont la mise bout à bout constitue la liaison. Il est alors nécessaire d'assurer la connexion entre les extrémités des tronçons se rencontrant.

35 Pour pouvoir optimiser l'utilisation des ressources physiques du réseau, il importe de prévoir des moyens de brassage, c'est-à-dire de rendre possible des évolutions dans les branchements des lignes constituant les liaisons. Il est intéressant que les modifications possibles ne portent pas

sur les liaisons physiques, mais se déroulent dans les noeuds de communication.

Un répartiteur de lignes est un organe qui assure cette double fonction de connexion et de brassage. Généralement, il comporte ainsi un premier ensemble de connecteurs, côté amont, et un deuxième ensemble de connecteurs, côté aval. Chacun de ces ensembles de connecteurs forme ce que l'on appelle une réglette. Chaque connecteur de chaque réglette peut être raccordé d'une part à une ligne d'une liaison. D'autre part, chaque connecteur d'une réglette peut être raccordé à un autre connecteur de l'autre réglette. Ce dernier raccordement est assuré par un câble auxiliaire interne au répartiteur, appelée jarretière. Ainsi, le répartiteur du type décrit ci-dessous permet d'assurer la connexion entre les lignes de liaisons amont et les lignes de liaisons aval, par l'intermédiaire d'une série de jarretières. Il permet aussi d'assurer le brassage entre les lignes des liaisons amont et les lignes des liaisons aval, en modifiant les positions des jarretières dans le répartiteur, sans pour autant intervenir physiquement sur les liaisons amont et aval.

Un tel répartiteur peut être placé entre des liaisons de distribution et un autocommutateur. Dans ce cas, différentes liaisons de distribution, correspondant par exemple à différentes lignes d'abonnés, sont connectées côté amont à la première réglette. Côté aval, les différentes entrées de l'autocommutateur sont reliées aux connecteurs de la deuxième réglette. Des câbles auxiliaires ou jarretières relient un à un les connecteurs de la première réglette aux connecteurs de la deuxième réglette, et permettent de relier les différentes lignes des abonnés aux différentes entrées de l'autocommutateur. L'utilisation de jarretières permet une modification rapide simple des connexions entre les lignes d'abonnés et les entrées de l'autocommutateur.

Un problème important que permet de résoudre l'invention est celui rencontré par les exploitants des réseaux de télécommunications, de la gestion des répartiteurs, et plus précisément de la mise en place et la surveillance des jarretières des répartiteurs. Le branchement des différentes

jarretières est souvent modifiée, par exemple pour l'introduction de nouveaux abonnés sur le réseau, ou pour de nouvelles affectations de lignes. La mise en place de jarretières, qui se fait manuellement, est une opération fastidieuse et répétitive, dans laquelle l'opérateur peut très facilement se tromper. Lors d'un brassage, c'est-à-dire lors d'une modification du branchement de différentes jarretières, l'opérateur peut aussi très facilement se tromper, sans que son erreur ne puisse être identifiée facilement. Enfin, il est important de contrôler périodiquement l'état des connexions d'un répartiteur, et d'en établir une liste, ou d'en vérifier la liste, ce qui est une opération longue et fastidieuse.

Il existe bien des appareils de contrôle du câblage des répartiteurs téléphoniques, mais ils ne permettent pas de résoudre tous les problèmes posés par la gestion des répartiteurs. En particulier, ils ne sont pas utilisables pour des lignes de différente nature, par exemple pour des lignes constituées de fibres optiques et des lignes constituées de conducteurs métalliques. De plus, ils ne permettent pas à la fois une surveillance des répartiteurs et une aide à la mise en place des câbles auxiliaires ou jarretières.

La présente invention a pour objet un procédé de contrôle d'un répartiteur de lignes, pour identifier une connexion réalisée par un câble auxiliaire entre deux connecteurs fixes dudit répartiteur de lignes, consistant à établir entre ces deux connecteurs fixes, outre la liaison entre deux lignes branchées sur ces deux connecteurs fixes, une liaison d'identification de la connexion réalisée par le câble.

Selon un mode de mise en oeuvre du procédé selon l'invention, il comporte en outre une signalisation optique permettant l'identification des connecteurs fixes.

Selon un autre mode de mise en oeuvre du procédé selon l'invention, pour identifier deux connecteurs fixes qui doivent être reliés par un câble auxiliaire pour établir une connexion donnée, il consiste en outre à émettre deux signaux optiques respectivement à proximité de ces deux connecteurs fixes.

Selon encore un autre mode de mise en oeuvre du procédé selon l'invention, pour identifier deux connecteurs fixes reliés par un câble auxiliaire qui doit être déplacé ou enlevé, il consiste en outre à émettre deux signaux optiques respectivement à proximité de ces deux connecteurs fixes.

Selon un autre mode encore de mise en oeuvre du procédé selon l'invention, pour identifier un connecteur fixe, il consiste en outre à émettre un signal optique à proximité de ce connecteur fixe.

La présente invention a en outre pour objet un câble auxiliaire du type précité comprenant un deuxième moyen de liaison pour l'identification de la connexion réalisée par le câble.

Selon un mode de réalisation du câble de l'invention, le moyen de liaison entre deux lignes branchées sur lesdits connecteurs fixes est une fibre optique.

Selon un autre mode de réalisation du câble de l'invention, le deuxième moyen de liaison pour l'identification de la connection est un conducteur métallique.

Selon un mode de réalisation de l'invention, les connecteurs fixes comportent chacun, en outre, des moyens de signalisation optique permettant leur identification propre, lesdits moyens de signalisation optique consistant par exemple en une diode électroluminescente.

L'invention concerne en outre un répartiteur de lignes comportant deux réglettes de connecteurs fixes et des câbles auxiliaires destinés à relier deux à deux des connecteurs fixes de chacune des réglettes, lesquels câbles auxiliaires sont du type précité.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le répartiteur de lignes comporte en outre des moyens de commande, des moyens d'émission et de réception d'un signal, pour émettre et recevoir un signal entre deux connecteurs fixes reliés par un câble auxiliaire, et des moyens distributeurs et sélecteurs, pour choisir lesdits connecteurs fixes.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le répartiteur de lignes comporte en outre des moyens d'émission

de signal pour émettre un signal vers les moyens de signalisation optique d'un connecteur fixe, et des moyens distributeurs pour choisir ledit connecteur fixe.

La présente invention transforme la mise en place des jarretières en une opération simple et facilement réalisable, et élimine quasiment toute possibilité d'erreur de l'opérateur; elle permet par ailleurs une surveillance des connexions mises en place, qui peut s'effectuer sur place après une intervention, ou à distance. Grâce à la présente invention, il est possible d'obtenir un état des connexions dans le répartiteur, de façon rapide et simple.

La présente invention peut être réalisée sur des répartiteurs de tout type. Elle peut s'appliquer à des répartiteurs métalliques; dans un mode de réalisation préféré, elle s'applique aux répartiteurs optiques, c'est-à-dire aux répartiteurs assurant la connexion entre des fibres optiques.

La présente invention est ici décrite en référence à l'exemple des répartiteurs de lignes des réseaux de télécommunications et, plus particulièrement, des répartiteurs optiques. Il est bien évident qu'elle peut être mise en œuvre sur tout type de système du même genre, par exemple dans des systèmes de connexions de multiplicité de lignes parallèles. Un autre exemple d'un domaine possible d'utilisation de l'invention est le réseau câblé de télévision, ou encore tout réseau analogue.

Les caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront mieux de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, relativement à un répartiteur optique, et en référence aux dessins annexés, où:

- la figure 1 représente un schéma de principe d'un premier mode de réalisation du dispositif selon l'invention, destiné à la supervision et au contrôle des connexions;
- la figure 2 représente un schéma de principe d'un deuxième mode de réalisation du dispositif selon l'invention, destiné à aider en outre à la mise en place des jarretières.

La figure 1 représente un schéma de principe d'un premier mode de réalisation du dispositif selon l'invention. Ce mode de réalisation de l'invention est décrit en référence à l'exemple d'un répartiteur pour fibres optiques, qui dans la description qui suit est désigné répartiteur optique. La figure 1 représente donc un répartiteur optique 1, comprenant un premier ensemble ou réglette 2 de connecteurs fixes 3. Le répartiteur 1 comprend un deuxième ensemble ou réglette 4 de connecteurs fixes 5; les connecteurs fixes 3, 5 sont des connecteurs multiples, qui comprennent chacun un premier moyen de connexion fixe 6 et un deuxième moyen de connexion fixe 7. Le premier moyen de connexion fixe 6 d'un connecteur 3 ou 5 dispose de deux entrées et permet d'assurer la connexion optique de deux fibres optiques placées sur ces deux entrées. De façon analogue, le deuxième moyen de connexion fixe 7 d'un connecteur 3 ou 5 dispose de deux entrées, et permet d'assurer la connexion électrique de deux conducteurs électriques branchés sur ces deux entrées. On désignera par la suite, par l'expression "connecteur amont", un des connecteurs multiples fixes 3 de la première réglette et, par l'expression "connecteur aval", un des connecteurs multiples fixes 5 de la deuxième réglette 4. Il est entendu que ces expressions n'ont aucun sens autre que le sens descriptif attribué ainsi.

Chacun des connecteurs amont 3 peut être relié par la première entrée de son premier moyen de connexion fixe 6 à une fibre optique 8 d'une liaison 9. Dans l'exemple de la figure 1, on a représenté une telle liaison 9 et des fibres optiques 8 reliées à des connecteurs amont. Chacun des connecteurs aval 5 peut être relié par la première entrée de son premier moyen de connexion fixe 6 à une fibre optique 10 d'une liaison 11. De façon classique, on dispose, sur chacune des fibres optiques 8, 10, d'une boucle 12, 13 permettant une modification ultérieure des branchements. Pour des raisons de clarté, on s'est borné à représenter sur la figure 1 un nombre limité de connecteurs amont 3 et aval 5 et un nombre limité de fibres optiques 8, 10 et de liaisons 9, 11.

Chacun des connecteurs amont 3 peut être relié à l'un quelconque des connecteurs aval 5, par l'intermédiaire d'une jarretière 14. On a aussi représenté, pour des raisons de clarté, une seule jarretière 14 reliant deux connecteurs amont 3 et aval 5. Cette jarretière 14 comprend une fibre optique 15 et un conducteur métallique 16. Elle comprend, à une de ses extrémités, un connecteur multiple mobile 17 et, à l'autre extrémité, un connecteur multiple mobile 18. Le connecteur multiple mobile 17 peut être raccordé à un connecteur amont 3 de sorte que l'extrémité correspondante de la fibre optique 15 soit optiquement reliée à la deuxième entrée du premier moyen de connexion 6 du connecteur amont 3, et que l'extrémité correspondante du conducteur métallique 16 soit électriquement relié à la deuxième entrée du deuxième moyen de connexion 7 du connecteur amont 3. Le connecteur multiple mobile 17 est raccordé à un connecteur amont 3 de façon à pouvoir être facilement détaché ou raccroché. Par exemple, le connecteur mobile 17 peut se présenter sous la forme d'une fiche enfichable dans un connecteur amont 3. Le connecteur multiple mobile 18 disposé à l'autre extrémité de la jarretière 14 peut, de façon analogue, être raccordé à un connecteur aval 5, de sorte à raccorder les extrémités correspondantes de la fibre optique 15 et du conducteur métallique 16 respectivement à la deuxième entrée du moyen de connexion 6 du connecteur aval 5 et à la deuxième entrée du moyen de connexion 7 du connecteur aval 5. Ainsi, la jarretière 14, qui relie deux conducteurs amont 3 et aval 5, permet d'établir une liaison optique entre les deux fibres 8 et 10 reliées respectivement à la première entrée du premier moyen de connexion 6 du connecteur amont 3 et à la première entrée du premier moyen de connexion 6 du connecteur aval 5. La jarretière 14 permet aussi d'établir un contact électrique, via le conducteur 16, entre les deuxièmes entrées des deuxièmes moyens de connexion 7 des connecteurs amont 3 et aval 5. De la sorte, à l'aide d'une multiplicité de telles jarretières 14, un opérateur peut relier un quelconque des connecteurs amont à l'un quelconque des connecteurs aval, et les différentes liaisons ainsi constituées peuvent être facilement

modifiées par déplacement des jarretières.

On a décrit ci-dessus le principe de la connexion par jarretière entre les connecteurs amont et aval d'un répartiteur pour fibres optiques selon l'invention. On décrit maintenant le dispositif de supervision selon l'invention. Il comprend un appareil de commande 20 qui inclut des moyens de saisie, des moyens de visualisation, des moyens de stockage de données saisies et de résultats, et des moyens de commande. L'appareil de commande 20 est relié à un système de liaison de commande 21. L'appareil de commande 20 peut, par exemple, être constitué d'un micro-ordinateur ou d'un système à microprocesseur, et le système de liaison de commande est alors constitué d'un bus. Le dispositif selon l'invention comprend en outre un émetteur de signal 22, un récepteur de signal 23, un premier moyen d'adressage 24 et un deuxième moyen d'adressage 25 qui sont tous reliés au système de liaison de commande 21, et qui sont contrôlés par l'appareil de commande 20, à travers le système de liaison de commande 21. Le dispositif selon l'invention comprend en outre un distributeur 26 et un sélecteur 27. Le distributeur 26 est relié à l'émetteur de signal 22, au premier moyen d'adressage 24 et à la première entrée du deuxième moyen de connexion 7 de chacun des connecteurs amont. De façon analogue, le sélecteur 27 est relié au récepteur de signal 23, au deuxième moyen d'adressage 25 et à la première entrée du deuxième moyen de connexion 7 de chacun des connecteurs aval.

Sur commande de l'appareil de commande 20, l'émetteur de signal émet un signal vers le distributeur 26. Dans ce premier mode de réalisation, ce signal est un signal électrique. Le distributeur 26 achemine ce signal vers la première entrée du deuxième moyen de connexion 7 d'un connecteur amont choisi. Ce connecteur amont est choisi par l'appareil de commande 20, et le choix est transmis au distributeur 26 par l'intermédiaire du système de liaison de commande 21 et du premier moyen d'adressage 24. Le choix est fait par exemple dans une liste de numéros de référence attribués aux connecteurs amont. De la sorte, un signal électrique est

envoyé par l'émetteur de signal au deuxième moyen de connexion d'un connecteur amont choisi. Du côté de la deuxième réglette 4 de connecteurs multiples fixes, le sélecteur 26 relie le deuxième moyen de connexion 7 d'un connecteur aval 5 au récepteur de signal 23. Ce connecteur aval est choisi par l'appareil de commande 20, et le choix est transmis au sélecteur 27 par l'intermédiaire du système de liaison de commande 21 et du deuxième moyen d'adressage 24. Le choix est fait par exemple dans une liste de numéros de référence attribués aux connecteurs aval. Ainsi, le récepteur de signal peut recevoir un signal électrique présent sur le deuxième moyen de connexion 7 d'un connecteur aval choisi par l'appareil de commande 20.

On décrit ci-dessous le mode de fonctionnement du dispositif selon l'invention. Il rend possible une supervision du répartiteur optique; celle-ci peut consister à vérifier le branchement d'un certain nombre de jarretières à partir de données quand à leur branchement théorique. Le dispositif selon l'invention permet aussi d'obtenir une liste de toutes les connexions réalisées par des jarretières dans le répartiteur optique.

25 Pour vérifier si deux connecteurs amont 3 et aval 5 de la première et de la deuxième réglettes 2 et 4 de connecteurs fixes sont reliés par une jarretière 14, l'appareil de commande 20 transmet par le système de liaison de données 21 au premier moyen d'adressage 24 le numéro de référence du connecteur amont choisi. Il transmet aussi par le système de liaison de données 21 au deuxième moyen d'adressage 25 le numéro de référence du connecteur aval choisi. Une fois que les premiers et deuxièmes moyens d'adressage 24 et 25 ont reçus ces numéros de référence, le moyen de commande 20 active l'émetteur de signal 22 et le récepteur de signal 23. L'émetteur de signal émet un signal électrique vers le distributeur 26. Le distributeur 26 achemine le signal électrique vers le connecteur multiple amont dont le numéro de référence lui est fourni par le premier moyen d'adressage, c'est-à-dire vers le connecteur amont choisi par l'appareil de commande 20. Le signal

électrique émis arrive ainsi sur le deuxième moyen de connexion 7 du connecteur amont choisi. Si une jarretière 14 est raccordée par son connecteur multiple mobile 17 au connecteur amont choisi, le signal électrique passe par le conducteur métallique 16 de cette jarretière, et arrive au deuxième moyen de connexion 7 du connecteur aval auquel est raccordé l'autre extrémité de la jarretière. Deux cas sont alors possibles. Si la jarretière 14 est dans la position prévue, le connecteur aval sur lequel arrive le signal électrique est celui dont le numéro a été transmis par l'appareil de commande 20 au deuxième moyen d'adressage 25. Le sélecteur 27 transmet alors le signal électrique au récepteur de signal 23, et le moyen de commande 20 peut alors constater que le signal émis a été reçu. Ainsi, si une jarretière 14 est disposée entre les connecteurs multiples amont et aval choisis, le signal émis par l'émetteur de signal 22 est reçu par le récepteur de signal 23, et l'appareil de commande 20 vérifie la présence de la jarretière. Dans le cas contraire, si aucune jarretière n'est disposée entre les connecteurs amont et aval choisis, le récepteur de signal 23 ne reçoit pas le signal émis par l'émetteur de signal 22, et l'appareil de commande 20 peut en déduire l'absence de jarretière. De cette façon, il est possible de vérifier si une jarretière est disposée entre deux connecteurs amont et aval choisis.

Le dispositif selon l'invention permet aussi d'obtenir une liste de toutes les connexions réalisées par des jarretières entre les connecteurs amont et aval du répartiteur. Pour cela, le moyen de commande cherche successivement, pour chaque connecteur amont, si ce connecteur amont est relié à un connecteur aval par une jarretière. Ceci se fait en parcourant la liste des connecteurs aval pour chaque connecteur amont. Chaque test sur la présence d'une jarretière entre deux connecteurs donnés se déroule de la façon décrite plus haut. Ainsi, on obtient rapidement un état des connexions dans l'autocommutateur, qui est réalisé sans intervention humaine et qui supprime le travail fastidieux et répétitif de vérification manuelle par un opérateur de la position des jarretières.

La figure 2 représente un mode de réalisation de l'invention qui rend en outre possible une mise en place aisée des jarretières d'un répartiteur optique 1 et qui facilite la tâche d'un opérateur en diminuant la probabilité d'erreurs humaines lors de la mise en place des jarretières. On parle ici de mise en place. Bien évidemment, l'invention s'applique aussi lorsqu'il s'agit de déplacer ou enlever des jarretières. Les éléments représentés à la figure 2 et analogues à ceux de la figure 1 sont repérés par des numéros de référence identiques.

Comme précédemment, le répartiteur optique comprend une première réglette 2 de connecteurs multiples fixes 30, et une deuxième réglette 4 de connecteurs multiples fixes 31. On les appellera de nouveau connecteurs amont 30 et connecteurs aval 31. Les connecteurs amont et aval sont identiques à ceux décrits en référence à la figure 1, à cela près qu'ils comprennent, en outre, un moyen de signalisation optique 32; ce moyen peut être constitué par une source optique quelconque, ou par un dispositif mécanique mobile permettant de repérer un connecteur donné. A titre d'exemple, dans le mode de réalisation décrit ici, on utilise des diodes électroluminescentes comme moyen de signalisation optique. Ces diodes ont de façon connue deux bornes et s'allument en présence d'un courant adapté entre ces deux bornes. Chaque connecteur d'une des deux réglettes de connecteurs comporte donc deux moyens de connexion 6 et 7 ainsi qu'une diode électroluminescente 32. Les branchements des liaisons amont et aval, ainsi que les branchements d'un dispositif analogue à celui décrit en référence à la figure 1 peuvent être effectués comme décrit ci-dessus, et ils ne sont donc pas représentés sur la figure 2.

Le moyen de commande 20 est relié via le système de liaison de commande 21 à un émetteur de signal amont 33, à un moyen d'adressage amont 35, à un émetteur de signal aval 34, et à un moyen d'adressage aval 36. Le dispositif selon l'invention comprend en outre un distributeur amont 37, ainsi qu'un distributeur aval 38. Le distributeur amont 37 est

rélié à l'émetteur de signal amont 33, et au moyen d'adres-  
sage amont 35, ainsi qu'à la première borne de la diode élec-  
troluminescente 32 de chacun des connecteurs amont 30. La  
diode électroluminescente 32 de chaque connecteur amont 30  
est, en outre, connectée par sa deuxième borne à un circuit  
de retour, constitué par un conducteur métallique reliant  
lesdites deuxièmes bornes entre elles et à l'émetteur de  
signal amont 33. Dans le cadre de ce mode de réalisation, on  
a considéré une diode électroluminescente 32 comme moyen de  
10 signalisation optique. Cette diode s'allume sous l'effet d'un  
courant électrique. En conséquence, l'émetteur de signal  
amont 33 est susceptible ici d'émettre un signal électrique  
approprié. Le distributeur amont 37 est susceptible d'ache-  
miner un signal électrique émis par l'émetteur de signal  
amont 33 vers la diode électroluminescente 32 de l'un des  
connecteurs 30. Le distributeur amont 37 achemine le signal  
électrique vers la diode électroluminescente du connecteur 30  
qui est choisi par le moyen de commande 20, par exemple par  
15 un numéro dans une liste. Ce choix est transmis via le sys-  
tème de liaison de commande au moyen d'adressage amont 35,  
et celui-ci le transmet à son tour au distributeur amont 37.  
Un signal électrique émis par l'émetteur de signal 33 est  
donc acheminé vers la diode électroluminescente de l'un des  
connecteurs amont 30, traverse cette diode en provoquant  
20 l'émission d'un signal lumineux et retourne par le circuit de  
retour à l'émetteur de signal amont. De la sorte, le moyen de  
commande 20 peut choisir un connecteur amont, transmettre ce  
choix au moyen d'adressage amont, puis activer l'émetteur de  
signal amont. Celui-ci émet alors un signal électrique qui  
25 passe par le distributeur amont, est acheminé vers la diode  
électroluminescente du connecteur choisi, et revient à l'é-  
metteur de signal par le circuit de retour. Ainsi, la diode  
électroluminescente du connecteur amont choisi émet un signal  
optique, qui permet à un opérateur d'identifier rapidement le  
connecteur choisi.

Les connexions du côté aval du répartiteur entre le distributeur aval, l'émetteur de signal aval, le moyen d'adresse aval et les diodes électroluminescentes des connecteurs

aval sont les mêmes que les connexions du côté amont entre le distributeur amont, l'émetteur de signal amont, le moyen d'adressage amont et les diodes électroluminescentes des connecteurs amont. Le fonctionnement du dispositif côté aval est le même que du côté amont, et le moyen de commande 20 peut aussi choisir un connecteur aval et faire émettre à la diode électroluminescente de ce connecteur un signal optique. Ainsi, un opérateur peut rapidement identifier le connecteur aval choisi.

Grâce au dispositif selon l'invention décrit en référence à la figure 2, la mise en place des jarretières est grandement facilitée. Ainsi, pour la mise en place d'une jarretière entre un connecteur amont et aval donné, le moyen de commande 20 peut faire émettre un signal lumineux sur le connecteur amont, ce qui indique à l'opérateur où brancher le premier connecteur mobile 17 d'une jarretière 14. Ensuite, le moyen de commande 20 peut faire émettre un signal lumineux sur le connecteur aval, ce qui indique à l'opérateur où brancher le deuxième connecteur mobile 18 de la jarretière 14.

L'opérateur peut disposer d'un temps déterminé à l'avance pour effectuer la connexion, avant de devoir effectuer la connexion suivante. De façon alternative, le moyen de commande 20 peut attendre que l'opérateur entre une commande de validation avant de passer à l'opération suivante. Dans ce cas, l'opérateur dispose de plus de temps pour des connexions difficiles, et ne doit pas attendre lors de connexions qu'il peut réaliser rapidement. Pour changer la position d'une jarretière, le moyen de commande peut d'abord faire émettre un signal optique d'un premier type, pour signifier à l'opérateur qu'il doit retirer le connecteur multiple mobile du connecteur dont la diode émet ce premier signal. Il peut ensuite faire émettre un signal optique d'un deuxième type, de sorte à indiquer à l'opérateur où brancher le connecteur multiple. Par exemple, le premier signal peut être un signal lumineux continu et ce deuxième signal un signal lumineux intermittent. Il est clair que l'utilisation du dispositif décrit en référence à la figure 2 ne se limite pas aux deux

exemples ci-dessus, mais peut être employé pour aider les opérateurs dans toutes les interventions sur les jarretières d'un répartiteur.

On a décrit ci-dessous en référence à la figure 1 et à la figure 2 deux modes de réalisation de la présente invention. Dans son premier mode de réalisation, l'invention fournit un dispositif de surveillance d'un répartiteur. Dans son deuxième mode de réalisation, elle fournit en outre un dispositif d'aide à la mise en place des jarretières, à l'aide de moyens de signalisation optique.

On a décrit la présente invention dans un mode de réalisation préféré, où la jarretière 14 est composée d'une fibre optique 15 et d'un conducteur métallique 16. Ceci correspond au choix de dispositifs électriques pour l'émetteur de signal 22 et pour le récepteur de signal 23. Le distributeur 26 et le sélecteur 27 sont alors composés en multiplexeurs et de démultiplexeurs de type connu. Le premier moyen d'adressage 24 et le deuxième moyen d'adressage 25 peuvent alors être constitués de tampons réalisés par exemple à partir de bascules de type connu.

Bien évidemment, on aurait aussi pu décrire l'invention dans le mode de réalisation où la jarretière 14 est constituée de deux fibres optiques. Dans ce cas, l'émetteur de signal 22 et le récepteur de signal 23 sont dès dispositifs opto-électroniques. Ils sont commandés par le système de liaison de commande 21 et sont raccordés optiquement respectivement au distributeur 26 et au sélecteur 27. Le distributeur 26 et le sélecteur 27 sont, dans ce cas, des commutateurs optiques à commande électrique, raccordés optiquement aux deuxièmes moyens de connexion 7 des connecteurs multiples fixes.

Le dispositif selon l'invention peut être réalisé de façon à constituer un dispositif portable, facilement adaptable sur différents répartiteurs. Ainsi, à la figure 1, le répartiteur optique désigné par la référence numérique 1 comprend les deux réglettes de connecteurs, le distributeur 26 et le sélecteur 27. L'émetteur de signal 22, le récepteur

de signal 23, les moyens d'adressage 24 et 25 sont reliés au répartiteur 1 de façon détachable, et constituent avec le moyen de commande 20 et le système de liaison de commande 21 un ensemble portable. Un opérateur devant vérifier l'état des connexions dans un répartiteur peut enregistrer l'état théorique des connexions dans les moyens de stockage du moyen de commande 20, puis ensuite brancher l'ensemble portable sur le répartiteur, et enregistrer l'état réel des connexions. De cette façon, l'ensemble portable peut être utilisé pour différents répartiteurs.

A la figure 2, le répartiteur 1 comprend les deux réglettes de connecteurs multiples fixes. L'émetteur de signal amont 33, l'émetteur de signal aval 34, les distributeurs amont 37 et aval 38 sont reliés au répartiteur 1 de façon détachable et constituent, avec les moyens d'adressage amont 35 et aval 36, le système de commande 20 et le système de liaison de commande 31, un ensemble portable. De cette façon, seuls les connecteurs restent à demeure dans le répartiteur, et les autres éléments du dispositif peuvent être utilisés pour divers répartiteurs.

Le dispositif selon l'invention peut aussi être un dispositif fixe. Par exemple, pour un gros répartiteur, sur lequel les interventions sont fréquentes, il peut être plus rentable que l'ensemble des éléments décrits en référence aux figures 1 et 2 restent toujours en place.

On peut aussi prévoir une liaison de données entre le moyen de commande 20 et un centre de contrôle, ce qui permet une surveillance à distance du répartiteur optique. De façon alternative, le moyen de commande 20 peut être disposé à distance.

Le moyen de commande 20 n'a pas été décrit en détail. Il peut prendre toute forme adaptée et comprendre divers types de dispositifs de saisie ou de stockage. Il peut contenir une multiplicité de programmes destinés à la supervision et à l'aide aux opérateurs lors des interventions sur le répartiteur.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés mais elle est

2680067

17

susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art sans que l'on ne s'écarte de l'esprit de l'invention. En particulier, quoiqu'elle ait été décrite en référence à des répartiteurs téléphoniques, dont on a appelé les câbles auxiliaires "jarretières", elle peut s'appliquer pour tout type de répartiteur de lignes à câble auxiliaire.

10

15

20

25

30

35

REVENDICATIONS

1.- Procédé de contrôle d'un répartiteur de lignes, caractérisé en ce que, pour identifier une connexion réalisée par un câble auxiliaire entre deux connecteurs fixes dudit répartiteur de lignes, il consiste à établir entre ces deux connecteurs fixes, outre la liaison entre deux lignes branchées sur ces deux connecteurs fixes, une liaison d'identification de la connexion réalisée par le câble.

5 2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une signalisation optique permettant l'identification des connecteurs fixes.

10 3.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour identifier deux connecteurs fixes qui doivent être reliés par un câble auxiliaire pour établir une connexion donnée, il consiste en outre à émettre deux signaux optiques respectivement à proximité de ces deux connecteurs fixes.

15 4.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour identifier deux connecteurs fixes reliés par un câble auxiliaire qui doit être déplacé ou enlevé, il consiste en outre à émettre deux signaux optiques respectivement à proximité de ces deux connecteurs fixes.

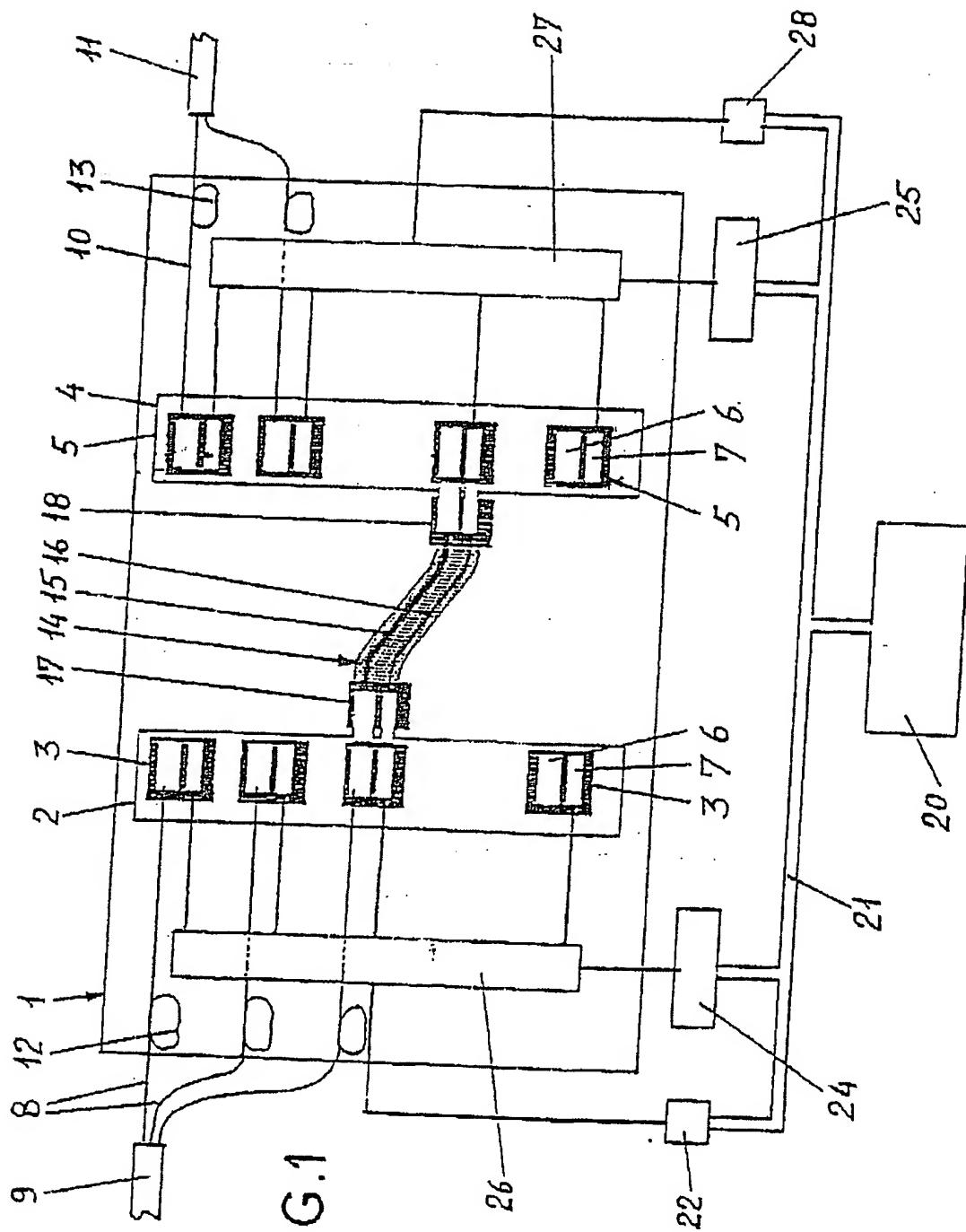
20 5.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour identifier un connecteur fixe, il consiste en outre à émettre un signal optique à proximité de ce connecteur fixe.

25 6.- Câble auxiliaire (14) pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, pour relier deux connecteurs fixes (3, 5; 30, 31) d'un répartiteur de lignes (1), ledit câble comportant un moyen de liaison (15) entre deux lignes (8, 10) branchées sur lesdits connecteurs fixes et comportant, à chacune de ses extrémités, un connecteur mobile (17, 18) susceptible d'être apparié à l'un desdits connecteurs fixes, ce câble auxiliaire étant caractérisé en ce qu'il comprend un deuxième moyen de liaison (16) pour l'identification de la connexion réalisée par le câble.

30 7.- Câble selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit moyen de liaison (15) entre deux lignes branchées sur lesdits connecteurs fixes est une fibre optique.

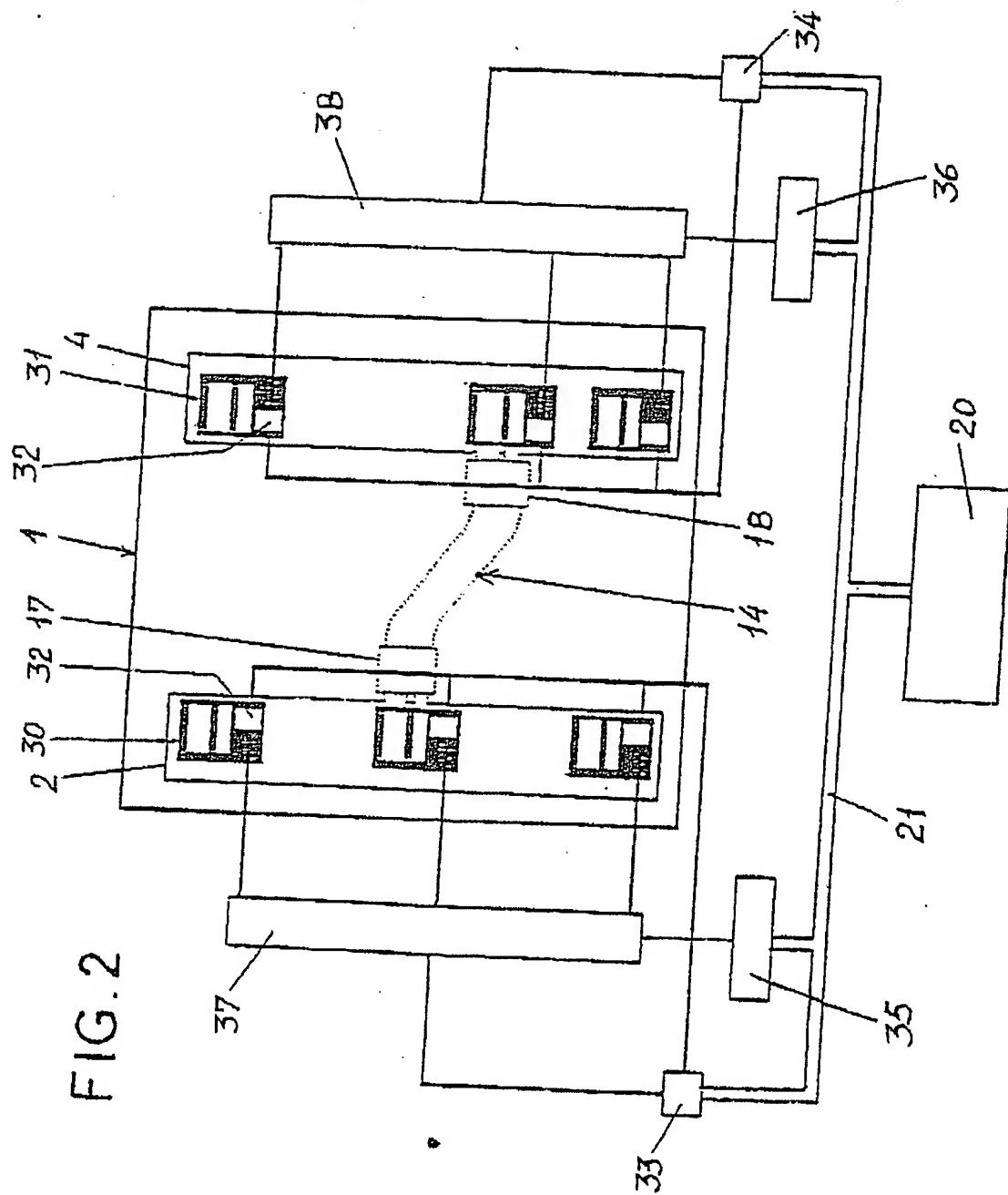
2680067

1/2



2680067

2 / 2



EIG. 2

8. - Câble selon la revendication 6, caractérisé en ce que le deuxième moyen de liaison (16) pour l'identification de la connexion est un conducteur métallique.

5 9.- Connecteurs fixes pour la mise en œuvre du procédé selon la revendication 1, destinés à être reliés entre eux par un câble auxiliaire selon une des revendications 6 à 8, caractérisés en ce qu'ils comportent chacun des moyens de signalisation optique (32) permettant leur identification propre.

10. - Répartiteur de lignes pour la mise en œuvre du procédé selon la revendication 1, comportant deux réglettes de connecteurs fixes et des câbles auxiliaires destinés à relier deux à deux des connecteurs fixes de chacune des réglettes, caractérisé en ce qu'il comporte des câbles auxiliaires selon l'une des revendications 6 à 8.

11.- Répartiteur de lignes selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens de commande (20), des moyens d'émission (22) et de réception (23) d'un signal; pour émettre et recevoir un signal entre deux connecteurs fixes reliés par un câble auxiliaire, et des moyens distributeurs (26) et sélecteurs (27), pour choisir lesdits connecteurs fixes.

12.- Répartiteur de lignes selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comporte des connecteurs fixes selon la revendication 9.

13.- Répartiteur de ligne selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens d'émission de signal (33, 34) pour émettre un signal vers les moyens de signalisation optique (32) d'un connecteur fixe, et des moyens distributeurs (37, 38) pour choisir ledit connecteur fixe.

# REPUBLIQUE FRANCAISE

2680067

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

## RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
caisse

FR 9109809  
FA 459490

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concrètes de la demande examinée		
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes			
X	GB-A-2 236 398 (J.A. CARTER)  * page 4, ligne 25 ~ page 5, ligne 14 * * abrégé *	1, 6, 8, 10, 11		
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2, no. 11 (E-77)(10514) 26 Janvier 1978 & JP-A-52 128 004 ( NIPPON DENKI ) 27 Octobre 1977 * abrégé *	2, 5  2, 5		
A	US-A-4 698 886 (HERMAN)  * colonne 2, ligne 5 ~ ligne 35 *	2-5, 9, 12, 13		
A	FR-A-2 619 491 (ELECTRICITE DE FRANCE)  * page 5, ligne 15 ~ page 6, ligne 7 *	2-5, 12, 13		
A	GB-A-1 494 894 (THE POST OFFICE)	1		
A	US-A-3 914 561 (SCHARDT) * colonne 2, ligne 23 ~ ligne 52 *	1		
A	US-A-3 401 238 (WILLIAMS) * colonne 1, ligne 58 ~ colonne 2, ligne 23 *	1		
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL5)		
		HD4M G01R HD4Q G02B		
Date d'achèvement de la recherche		ECONOMISEUR		
22 AVRIL 1992		VANDEVENNE M. J.		
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS				
X :	particulièrement pertinents à lui seul			
Y :	particulièrement pertinents en combinaison avec un autre document de la même catégorie			
A :	pertinent à l'encontre d'un moins une revendication ou arrière-plan technologique général			
O :	divulgation non écrite			
P :	document intercalaire			
T : théorie ou principe à la base de l'invention				
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.				
D : cité dans la demande				
L : cité pour d'autres raisons				
R : membre de la même famille, document correspondant				

REPORT OF THE COMMITTEE

**CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES**

X : particulièrement pertinent à lui seul  
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général  
O : document non écrit  
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention  
 E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure  
     à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date  
 D : cité dans la demande  
 L : cité pour d'autres raisons  
 A : membre de la même famille, document ancien



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 849 602 A2

(12)

## EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication:  
24.06.1998 Bulletin 1998/26

(51) Int Cl 6: G01R 31/04, H01R 13/66

(21) Application number: 97310328.6

(22) Date of filing: 19.12.1997

(84) Designated Contracting States:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE  
Designated Extension States:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priority: 20.12.1996 US 772206

(71) Applicant: SIECOR CORPORATION  
Hickory, NC 28601-0489 (US)

(72) Inventors:  
• Czosnowski, Wladyslaw Michal  
Ft. Worth, TX 76137 (US)

• Castonguay, Guy  
Ft. Worth, TX 76137 (US)  
• Harvey, J.D.  
Trophy Club, TX 76262 (US)

(74) Representative: Bubb, Antony John Allen et al  
GEE & CO.  
Chancery House  
Chancery Lane  
London WC2A 1QU (GB)

### (54) System for locating patch cord ends

(57) A system for locating corresponding ends of a patch cord (32) used to conduct a signal between a first receptacle (38) and a second receptacle (38) includes a cable (104) having a main signal transmission means (108) and a pair of electrically conductive members (110) extending along the length of the cable (104). A first connector (106) is attached to one end of the cable and a second connector (106) is attached to the other end of the cable. The first and second connectors (106) are adapted to removably mate with the first and second

receptacles (38), respectively. The first connector (106) has a pair of leads associated therewith. Each of the leads is connected to and corresponds to one of the conductive members (110). An electrical indicator (78) is attached to the first receptacle (38). The indicator is electrically connected to the pair of leads when the first connector (106) is mated to the first receptacle (38). A power supply (126) is used to apply current through the conductive members (110) so that upon application of the current, the indicator (78) is activated.

**Description**

This invention relates to a system for locating at least one end of a patch cord utilized for connection of telecommunications equipment

In order for various telecommunication devices and equipment to function together as a network or system, the devices or equipment must be connected together via a signal transmission member that is used to convey communication signals from one device to the other. The structure used to connect devices or equipment together typically includes a cable having connectors disposed on opposite ends of the cable that removably mate with receptacles attached to the frames or bodies of the telecommunication devices or equipment. These cables with connectors on each end are typically referred to as patch cords. The signal transmission member in the cable can be of an electrical type, for instance, a coaxial cable, or in the form of optical fibers positioned in an optical cable to transmit telecommunication signals. At present, telecommunication needs require the ability to transmit a large volume of information in a short period of time, thus making the use of highly efficient optical cable preferable.

Oftentimes a large number of patch cords will be used at a telecommunication location where various centralized switching and routing operations take place. Such locations are often referred to as central office locations. Examples of the type of switching and distribution equipment found in central offices can be found in U S Patent Nos. 4,792,203 and 5,071,211. Generally, these patents disclose optical receptacles attached to holders or trays. Such holders are stacked, for convenience, in one or more vertical banks in distribution frames. The holders having the receptacles are either pivotally or slidably mounted to the frames to allow easy connection between the patch cord connectors and the receptacles. With these types of arrangements at telecommunication locations, receptacles of one bank of holders are selectively interconnected to receptacles of another bank of holders by patch cords. A serious problem which may result from this structure is the difficulty of easily and quickly locating the ends of the patch cord after the patch cord has been installed. More specifically, it inevitably becomes necessary or desirable either to replace a patch cord or to change the positions of the patch cords which is to change the receptacles to which the patch cords interconnect. Typically, one end of the patch cord is known, but it is necessary to determine where the other end of the patch cord is connected. Usually, cross connections of patch cords are identified using on-frame labeling, log books, or computerized data bases. However, as with any manual system, there is always an opportunity for human error. If an item of data is erroneously recorded or if an identification label is misread, the possibility of disconnecting a working cable can become a dreadful reality. As one can appreciate, this problem dramatically increases in difficulty as the

number of patch cords increases, the increased density of the patch cords being particularly present at central office locations. With todays systems operating at such tremendous data rates, accidental disconnection can have drastic consequences.

Various systems have been developed for locating the ends of a patch cord. One such system can be found in U S Patent No. 5,265,187. The structure in this patent includes a cable having metal connectors on each end with a conductor wire connecting the connectors together. The system of the patent includes a complicated conductive grounding system including a conductor bus associated with each holder, a terminal plate associated with each holder, and a ground conductor bar associated with each distribution frame. As is apparent, these structures are built into the distribution frame and a junction box having clamp wires is associated with each distribution frame. Therefore this system requires substantial structure to be built into the distribution frames, thus not allowing modification of existing frames. Further, this system requires a somewhat time-consuming two-step method to locate a corresponding end of a patch cord. More specifically, as a first step, the holder which contains the unknown end is located by the junction boxes and a light-emitting diode associated with the holder. This first step only locates the holder in which the unknown end is disposed. Thereafter, current must be applied to each of the connectors in the located holder. As is apparent, this two-step process is disadvantageous because it can take a substantial amount of time to locate the unknown connector end.

An additional system for locating ends of a patch cord is found in U S Patent No. 5,353,367. This patent discloses a system having an optical cable with an optical test fiber running with the cable, but separating from the cable adjacent the end of the cable. The test fiber is positionable in slots located on a front surface of the holder. Corresponding ends of the patch cords are located by projecting light into one end of the test fiber associated with one connector so that it illuminates the end of the test fiber associated with the other end of the connector. As is apparent, this structure suffers from the disadvantage of having to have a separate structure to hold the ends of the test fiber. Further, the size of the test fiber necessary to create a sufficient visual indicator on the other end can be somewhat substantial with respect to the overall size of the patch cord, thus making the patch cord bulky and undesirable. Still further, the longer the patch cord, the more attenuated the transmission of the light becomes, thus sometimes resulting in an insufficient visible glow on the opposite corresponding end of the cable.

Another location system is described in U S Patent No. 5,305,405. This patent discloses a cable having an optical fiber member for transmitting signals between two ends of a cable terminating in connectors. A secondary optical fibers also extend along the cable and terminate in couplings which are disposed along the ca-

ble inside of the connector. A light source is applied to one of the couplings and travels through the secondary optical fibers and illuminates the other coupling to locate the other corresponding end of the patch cord. As is apparent, this system suffers from numerous disadvantages. First of all, the indicating couplings are carried on the patch cord itself, thus increasing the possibility of damage to the couplings during connection of the patch cord. Additionally, the further the indicator coupling is away from the end of the patch cord, the harder it is to associate the coupling with the unknown end. This problem is greatly exacerbated if numerous patch cords are connected at a location such that the indicator couplings can move with the cable and overlap or intertwine upon one another. This system suffers from the further disadvantage in that the light transmitted through the secondary fibers becomes attenuated if the patch cord is of substantial length. Even if the patch cord is not of substantial length, the couplers usually will not offer a vibrant bright indication of the unknown end that is visible from a distance away from the end. The patent does disclose the possibility of light-emitting diodes (LEDs) being positioned on the couplings attached to the cable. As is apparent, by attaching the LEDs to the cable, the possibility of damage to the LEDs during installation is vastly increased. Further, the positioning of the LED away from the receptacle of the device being connected can result in confusion as to which connector is to be indicated, especially when there are large numbers of patch cords used to perform the connections between equipment.

Therefore, a system for locating patch cord ends is needed which will overcome the problems with the prior art systems discussed above.

Accordingly, it is an object of the present invention to provide a system for locating corresponding ends of a patch cord which allows easy, efficient and clear location of such ends.

Another object of this invention is to provide a locating system which allows easy conversion of existing telecommunications devices so as to accommodate the locating system.

A further object of this invention is to provide a locating system which ensures that the indicator structure on the ends of the patch cord can be easily seen from a substantial distance.

A still further object of this invention is to provide an indicator assembly which includes indicator modules that can be adapted to be attached to different arrangements of receptacles.

Another object of this invention is to provide a locating system wherein the locating members do not significantly affect the size of the patch cord cable.

A further object of this invention is to provide a patch cord coupling assembly which allows easy and efficient connection of conductive members in the patch cord cable to an indicator member connected to the receptacle.

Accordingly, the present invention provides for a system for locating corresponding ends of a patch cord

used to conduct a signal between a first receptacle and a second receptacle. The system has a cable with a main signal transmission member and a pair of electrically conductive members extending along the length of the cable. A first connector is attached to one end of the cable and a second connector is attached to the other end of the cable. The first and second connectors are adapted to removably mate with the first and second receptacles, respectively. The first connector has a pair of leads associated therewith. Each lead is connected to and corresponds to one of the conductive members. An electrical indicator is attached to the first receptacle. The indicator is electrically connected to the pair of leads when the first connector is mated to the first receptacle. A power supply is provided for applying a current through the conductive members so that upon application of the current the indicator is activated.

Additional objects, advantages and novel features of the invention will be set forth in part in the description which follows, and in part will become apparent to those skilled in the art upon examination of the following, or may be learned by practice of the invention.

In the accompanying drawings which form a part of this specification and are to be read in conjunction therewith and in which like reference numerals are used to indicate like parts in the various views:

- Fig. 1 is a front perspective view of a pair of telecommunication distribution frames embodying the principles of this invention;
- Fig. 2 is an exploded top perspective view of a single receptacle of Fig. 1 showing an indicator assembly prior to being connected to the receptacle;
- Fig. 3 is an exploded bottom perspective view showing the positioning of an indicator module and cover within a shroud prior to connection of the indicator assembly to an individual receptacle;
- Fig. 4 is an exploded perspective view of the indicator module showing assembly of the cover thereon;
- Fig. 5 is a sectional view taken along plane 5-5 of Fig. 2 showing the indicator module coupled to the connecting shroud;
- Fig. 6 is a top perspective view similar to Fig. 2 showing the indicator assembly attached to the receptacle;
- Fig. 7 is a front elevational view of the receptacle and attached indicator assembly shown in Fig. 6;
- Fig. 8 is a top perspective view of the receptacle and indicator assembly of Fig. 6 showing the placement of one connector of a patch cord into the receptacle and assembly;
- Fig. 9 is a top plan view of the connector shown in Fig. 8, parts being broken away and shown in cross section to reveal details of construction, and conductive members shown in phantom lines;
- Fig. 10 is a front elevational view of the connector shown in Fig. 8;

Fig. 11 is a top plan view showing the connector of Fig. 8 coupled to the receptacle and indicator assembly, parts being broken away and shown in cross section to reveal details of construction; Fig. 12 is a cross-sectional view taken generally along lines 12-12 of Fig. 8 and showing the construction of the patch cord cable; Fig. 13 is a top plan view of a probe end showing the connection of the probe end to a plug member of the power supply unit; Fig. 14 is a top perspective view of the probe end of Fig. 13 attached to the plug member of the power supply unit; Fig. 15 is a top plan view of the connector of Fig. 8 with the probe end slidably coupled thereto; Fig. 16 is a cross-sectional view taken generally along line 16-16 of Fig. 15; Fig. 17 is a cross-sectional view taken generally along line 17-17 of Fig. 16 and showing the connector coupled to the receptacle and the probe end coupled to the connector such that current can be applied to actuate the indicator assembly; Fig. 18 is an exploded bottom perspective view of an alternative indicator assembly; Fig. 19 is a front elevational view of the assembled indicator assembly of Fig. 18; Fig. 20 is a side plan view of the indicator assembly of Fig. 19; Fig. 21 is an enlarged partial view similar to Fig. 20 showing the indicator module, parts being broken away and shown in cross section to reveal details of construction; Fig. 22 is a top perspective view of the indicator assembly of Fig. 18 attached to a holding tray of a distribution frame; Fig. 23 is a top perspective view of another alternative indicator assembly showing the connection of a patch cord connector to the indicator assembly; Fig. 24 is a top plan view of a further alternative indicator assembly again showing the connection of a patch cord connector to the indicator assembly; and Fig. 25 is a schematic view of the circuit formed by all the indicator assemblies of the above figures.

Referring to the drawings in greater detail, and initially to Fig. 1, a locating system designated generally by the numeral 30 is shown. System 30 is used to locate corresponding ends of a patch cord 32 which connects telecommunication distribution frames 34 and 36. Although system 30 is shown in Fig. 1 utilized with the connection of distribution frames 34 and 36, system 30 can be utilized in the connection of any type of telecommunication devices where it is necessary to locate the corresponding ends of a patch cord connecting the devices together. Each frame 34 or 36 includes a plurality of receptacles 38 which are used to connect the ends of patch cord 32 to the interior workings of the frame. Each

receptacle 38 is attached to its respective frame via any suitable attaching structure, for instance, screws 40, as best shown in Fig. 2. Each receptacle 38 includes a rectangular shaped perimeter wall 42 which defines a rectangular shaped connecting aperture 44. It is within the aperture 44 that the connection of the main signal transmission member (for instance, an optical fiber) of patch cord 32 to the corresponding frame takes place in a manner that is well-known to one of ordinary skill in the art. Positioned on opposite end portions 45 of wall 42 are connecting recesses 46, as best shown in Figs. 2 and 3. Positioned on one length portion 47 of wall 42 is a further connecting recess 48, as best shown in Fig. 3. Recesses 46 and 48 are used to connect an indicator assembly 50 to receptacle 38, as will be more fully described below.

With reference to Figs. 2-7, assembly 50 includes connecting shroud 52, light-emitting diode (LED) module 54, and module cover 56. Shroud 52 includes a generally rectangular perimeter wall 58 having length portions 62 and end portions 63 and defining a rectangular aperture 60. Opposing length portions 62 of wall 58 have module attaching tabs 64 formed therein, as best shown in Fig. 3. Tabs 64 are formed by C-shaped slots 66 that extend completely through portions 62 such that tabs 64 can be flexed slightly outwardly during attachment of module 54, as will be more fully described below. Each tab 64 also has attaching aperture 68 formed therein for engaging structure of module 54 to secure the module in place.

One of length portions 62 and one of end portions 63 each have a receptacle attaching tab 70 formed therein, as best shown in Fig. 3. Tabs 70 are formed in portion 62 and portion 63 by C-shaped slots 72 which extend completely through the wall portions so that tabs 70 can be flexed slightly outwardly for connection to a receptacle 38. More specifically, each tab 70 has a ridge 74 formed on an inner surface. Ridge 74 on tab 70 associated with portion 62 engages receptacle recess 48, and ridge 74 of tab 70 associated with portion 63 engages the receptacle recess 46 that is distal from module 54 in the finished indicator assembly 50.

Module 54 includes a body portion 76 which has a circular recess 77 that receives LED 78, as best shown in Figs. 4 and 5. LED 78 has a pair of electrical wires 80 that are disposed through bores 79 formed in body 76. Wires 80 are bent approximately 180° into L-shaped channels 81 to form connecting prongs 82. Prongs 82 are positioned in a generally rectangular indentation 84 which serves as an area for connection of locating system structure associated with the patch cord, as will be more fully explained below. Body 76 also has cover connecting recesses 86 formed on opposite end surfaces 88. Disposed in each recess 86 is a cover connecting ridge 90. Each surface 88 also has a shroud connecting protrusion 92 extending therefrom.

With reference to Fig. 4, module cover 56 has a pair of flexible attaching legs 94 extending perpendicularly

from opposite ends thereof. Each leg 94 has an attaching slot 96 formed therein. Legs 94 are adapted to mate with recesses 86 of body 76 such that slots 96 receive ridges 90 to hold cover 56 in place on a top surface 98 of body 76. Cover 56 overlays the exposed portions of wires 80 when attached to body 76 such as to reinforce the formation of connecting prongs 82. Cover 56 also has a generally rectangular cutout 100 that corresponds to the shape of indentation 84.

Assembly 50 is assembled by first attaching cover 56 to module 54 by snapping legs 94 into engagement with recesses 86 such that slots 96 receive ridges 90, as shown in Fig. 4. Thereafter, the combined structure of module 54 and cover 56 are snapped into place into the end of shroud 52 having attaching tabs 64, as shown in Figs. 3 and 5. More specifically, the cover/module combination is inserted into an intermediate region of shroud 52 and then slid downwardly toward tabs 64 so that tabs 64 are deflected outwardly by protrusions 92 until protrusions 92 are received in apertures 68 in a snapping action to securely position the cover/module within the shroud. This combination of the module/cover/shroud leaves a vacant space within shroud 52 that will receive wall 42 of receptacle 38, as best shown in Fig. 5. More specifically, the module/cover/shroud combination is slipped over receptacle 38 until ridges 74 of the receptacle attaching tabs 70 engage their corresponding recesses 46 and 48 with a snapping action to secure assembly 50 to receptacle 38, as shown in Figs. 2 and 6. As is apparent, when assembly 50 is attached to receptacle 38, a plug-in area 102 is formed by indentation 84 of module 54, cutout 100 of cover 56, and an adjacent end 45 of receptacle 38, as shown in Fig. 7.

Shroud 52, module 54, and module cover 56 are all formed of a suitable electrically insulative plastic material which is sufficiently pliable to allow flexation of tabs 64, tabs 70, and legs 94 so that the shroud, module and cover can be snapped together to form assembly 50 as described above. The plastic material should be such as to withstand storage temperatures of minus 40 C to plus 80 C and operating temperatures of 0 C to plus 70 C.

With reference to Figs. 1 and 8-12, patch cord 32 includes a cable 104 and connectors 106 which are disposed on opposite ends of the cable and which are used to connect the respective ends of the cable to frames 34 and 36. Cable 104 includes a main signal transmission member 108, such as an optical fiber, and a pair of electrically conductive wires 110 disposed on opposite sides of member 108, as best shown in Fig. 12. A jacket 112 encircles both member 108 and wires 110, and an insulative and strength material 114 is positioned between jacket 112 and member 108 and wires 110. Member 108 preferably consists of single mode 900 micron buffered fibers. It has been found advantageous for wires 110 to have a diameter of approximately 50 mm and consist of 32 AWG copper wire with a PVC coating. Jacket 112 also preferably is made of PVC and strength

material 114 is preferably Kevlar. The overall diameter of assembled cable 104 is preferably approximately 2.4 mm.

Each connector 106 includes a body 116 which is used to connect transmission member 108 to a corresponding transmission member in receptacle 38. More specifically, body 116 connects with aperture 44 of receptacle 38 in a conventional manner such that signals conveyed via member 108 are transferred to the appropriate inner workings of frames 34 or 36, as best shown in Figs. 8 and 11. Body 116 has a terminal housing 118 attached thereto. Housing 118 has a pair of parallel channels 120 formed therein for receiving electrical terminals 122. With reference to Fig. 9, each terminal 122 is generally elongated in shape with a connecting point 123 for one of wires 110 at its center. Extending one direction from each point 123 is a contacting portion 124 which is used to engage a prong 82 of assembly 50 and extending in the other direction is a contacting portion 125 which is used to engage corresponding structure on a power supply unit 126, as will be more fully explained below.

Wires 110 extend through body 116 and into housing 118 for connection to terminals 122, as shown in Fig. 25. Housing 118 has a plug protrusion 128 which engages plug-in area 102 of indicator assembly 50. More specifically, protrusion 128 has a pair of access apertures 130 formed in its distal end which receive prongs 82 when protrusion 128 is received in area 102 which occurs when body 116 is connected to receptacle 38, as best shown in Figs. 8 and 11. Therefore, attachment of connector 106 to receptacle 38 results in electrical contact between LED 78 and terminals 122 through area 102 and protrusion 128.

The rear surface 132 of housing 118 also has a pair of plug apertures 134 which open to channels 120, as best shown in Fig. 8 and 9. Apertures 134 provide electrical access to terminal portions 125 such that a power supply unit 126 can be connected thereto in a manner that will be described below.

As shown in Fig. 1, power supply unit 126 is used to supply a current to a circuit that is formed by the connection of both ends of patch cord 32 via connectors 106 to respective receptacles 38. More specifically, with reference to Fig. 25, a schematic of the circuit formed by the connection of opposite ends of a patch cord 32 is shown with a voltage source applied across each LED 78. The voltage source is supplied by power supply unit 126. Unit 126 has a portable housing 136 which preferably contains a 9-volt battery source. A probe 138 extends from housing 136 via a power cord 140. Probe 138 has a removable end 142, as shown in Figs. 13 and 14. End 142 has a distal portion with a generally C-shaped cross section forming a pair of attaching flanges 144. Each flange 144 has a ridge 146 formed adjacent its distal end and on its inner surface. A pair of electrical contact prongs 148 are positioned within a connecting area 150 formed between flanges 144. Area 150 is con-

figured to correspond to the portion of terminal housing 118 containing terminal portions 125. Area 150 receives the rearward surface of housing 118 such that prongs 148 slide into corresponding plug apertures 134 to provide electrical connection between prongs 148 and terminal portions 125, as best shown in Figs. 15-17. When prongs 148 engage portions 125, flanges 144 cover the side surfaces of housing 118 and each ridge 148 engages a small ridge 152 formed at that transition between connector body 116 and housing 118, as shown in Fig. 16. Thus, probe end 142 can be removably and electrically connected to either one of the connectors 106 disposed on opposite ends of patch cord 32. Prongs 148 of end 142 are electrically connected to opposite ends of the battery source in supply unit 126. By actuating switch 154 on unit 126, a voltage is supplied across LEDs 78 and a current runs through the circuit formed by connection of the ends of patch cord 32. Thus, current passing through LEDs 78 will cause them to light up. Preferably, LEDs 78 will be constructed to blink upon the passage of current therethrough such that each of the connected ends of patch cord 32 will have an associated blinking LED.

Probe end 142 can be removably attached to cord 140 via a removable plug member 156, as shown in Figs. 13 and 14. More specifically, end 142 may wear out over time due to repeated connection and removal thereof to connectors. Instead of discarding an entire supply unit 126, end 142 can simply be replaced. Plug member 156 simply has plug terminals that connect with opposite ends of contact prongs 148. End 142 is removably attached to plug member 156 via resilient latch member 158. Housing 136 of unit 126 can have an LED disposed of its upper surface to indicate when switch 154 has been thrown. Additionally, housing 136 can have a magnetic strip (not shown) adhesively attached to one side for hands-free attachment of the housing to a metal frame 34.

In operation, a plurality of indicator assemblies 50 are secured to receptacles 38 found on frames 34 and 36 in the manner described above. Once snapped onto a receptacle 38, as shown in Fig. 6, an assembly 50 will remain therewith during numerous connections and reconnections of patch cords 32. After assemblies 50 have been attached, the appropriate receptacles on frame 34 can be attached to the appropriate receptacles on frame 36 via patch cords 32 and connectors 106, as shown in Figs. 8 and 11. As described above, when a connector 106 is mated with a receptacle 38, the plug protrusion 128 of the connector is mated with the plug area 102 of the associated assembly 50. Therefore, when both ends of patch cord 32 are connected, a circuit exists between the LEDs associated with the connected receptacles via wires 110.

As is apparent, a plurality of patch cords are used to connect frames 34 and 36. After the original installation of a patch cord, it may be necessary or desirable to either reposition an end of the patch cord or it may be

necessary to replace an entire patch cord. In order to accomplish the removal or repositioning without disrupting other surrounding patch cords, it is necessary to locate the corresponding receptacles to which the opposite ends of the patch cord is attached. In order to do so, probe end 142 is connected to one end of the patch cord via the associated connector 106, as shown in Fig. 17. Upon connection of probe end 142, a voltage potential can be applied to the circuit formed by the patch cord and the indicator assemblies such that current flows through LEDs 78 and causes them to light up and blink, thus indicating where both ends of the patch cord are connected. As is apparent, the end of the patch cord opposite to the connection of supply unit 126 can then be disconnected and reconnected to a different desired receptacle, or the entire patch cord can be replaced. The signal transmission of adjacent receptacles is therefore not disturbed in any manner. Additionally, there is no possibility for mistakenly removing a patch cable end due to mislabeling, or incorrect computer indexing, as was often the case with prior patch cord systems. Further, the blinking LED offers a vibrant indication of the ends of the patch cord which can be seen from a relatively long distance, which is advantageous over the prior art systems utilizing transmission of light through optical fibers. The electrical system utilized in the present invention is also not susceptible to the attenuation problem associated with prior light transmission systems. The easy snap-on assembly of the indicator assemblies 50 onto receptacles 38 allows adaption or upgrading of existing distribution frames or devices without substantial structural modification of the frame or device. Additionally, the securement of the indicator assemblies 50 to the receptacles 38, such that they remain with the receptacle during connecting or disconnecting of patch cords 32, ensures that the semifrangible LED is not damaged due to mishandling or dropping of the patch cord as often occurs. Lastly, securing indicator assemblies 50 to receptacles 38 ensures an even distribution spacing between the indicator assemblies such that the location of the desired receptacle can be seen from a relatively substantial distance and likely will not be obscured by overlapping with adjacent cords as can happen when an indicator is attached to the patch cord itself.

With references to Figs. 18-22, an alternative indicator assembly 160 is shown. Assembly 160 is used in conjunction with a different type of receptacle 162. More specifically, receptacle 162 snaps into a slidable tray 164 which can then be disposed in an appropriate distribution frame, as shown in Fig. 22. Receptacles 162 are attached to tray 164 via a snapping structure 166 which allows repositioning of receptacles 162 along tray 164.

Each receptacle 162 has formed therewith a pair of outwardly flexing attaching tabs 168. Each tab 168 has a through aperture 170. Assembly 160 utilizes only module 54 without shroud 52 or cover 56. More specifically, the identical module 54 used in assembly 50 is used in

assembly 160 Module 54 is simply snapped between tabs 168 so that tabs 168 are received in recesses 86 and ridges 90 are received in apertures 170, as best shown in Figs 18 and 20. In this manner, module 54 can be securely attached to receptacle 162. A spacer 172 is disposed on the lower surface of receptacle 162 and engages top surface 98 of module 54 so that the lower portion of receptacle 162, spacer 172, and indentation 84 form plug-in area 174. Plug-in area 174 is similar to plug-in area 102 in that it also receives protrusion 128 of a connector 106 to electrically connect LED 78. More specifically, when body 116 of a connector 106 is received in receptacle 162 to connect the signal transmission members, protrusion 128 will be received in area 174 such that prongs 82 engage terminal portions 124. A locating system utilizing indicator assemblies 160 operates in an identical manner to the locating system utilizing indicator assembly 50. More specifically, a module 54 is attached to each receptacle 162. Patch cords having connectors 106 and terminal housings 118 are used to connect the receptacles, thus creating a circuit between the LEDs associated with the connected receptacles via wires 110. Supply unit 126 is then utilized to apply a voltage potential to the circuit by connecting probe end 142 to the appropriate housing 118 of a connector 106. In this manner, corresponding ends of patch cord 32 can be located.

With reference to Fig 23, a further alternative indicator assembly 176 is shown. Assembly 176 includes a generally C-shaped body 178 which fits at least partially around a receptacle 38. Body 178 has an LED 180 formed in one forward corner and has a pair of female plug contact points 182 formed on a forward surface on opposite sides of receptacle 38. Plugs 182 are electrically connected to opposing wires (not shown) extending from LED 180. Additionally, on each side of body 178 is formed an activator hole 184 which is used for application of a voltage source to the locator circuit. Body 178 can be attached to receptacle 38 via any suitable means, for instance, adhesive or a snap-on structure. Connector 106 needs to be modified in order to utilize assembly 176. More specifically, instead of terminal housing 118, there are a pair of terminal housings 186 formed on opposite sides of connector body 116. Each housing 186 has a male plug member 188 associated therewith which in turn is connected to one of wires 110. Each male plug 188 is received in a corresponding female plug 182 when connector 106 is positioned in receptacle 38. A voltage source can be supplied to the circuit formed by a patch cord and two of the connector assemblies 176 by application of a probe end (not shown) to one of the assemblies 176 via activation holes 184 such that terminals of the probe end can contact the male plugs 188 of connector 106. Assembly 176 operates in the same manner as assembly 50 in that application of a voltage source through a power supply unit will cause the indicator assemblies 176 associated with the connected receptacles to blink.

A further alternative indicator assembly 190 is shown in Fig 24. Assembly 190 includes a metal clip 192 that clips onto a receptacle 38 and which has an LED 194 mounted thereto. One electrical wire (not shown) of the LED is attached to the metal clip and the other wire (not shown) is insulated from the metal clip and is attached to a spring contact member 196. A second spring contact member 198 is attached to clip 192 opposite spring contact member 196. Connector 106 is modified to include a metal contact area 200 on each side. Each contact area 200 is connected to a respective wire 110. Therefore, when connector 106 is positioned in receptacle 38, spring contact members 196 and 198 will contact respective contact areas 200 on the connector. Thereafter, if it becomes necessary to locate opposite ends of the patch cord, a voltage source can be applied to the circuit formed by applying probe leads (not shown) to spring contact members 196 and 198.

Although all the above embodiments are described with the LED being the light-emitting source, it is contemplated that other light-emitting sources could be utilized. For instance, the LED may be replaced by a flat ribbon light-emitting material that is triggered by an applied voltage. Additionally, although each of the above embodiments discloses applying a voltage to a circuit formed via direct mechanical contact with the circuit, a voltage applied via magnetic induction to the circuit is also contemplated, thus eliminating the need for contact points and allowing application of the voltage anywhere along the patch cord.

From the foregoing, it will be seen that this invention is one well-adapted to attain all the ends and objects hereinabove set forth together with other advantages which are obvious and which are inherent to the structure. It will be understood that certain features and sub-combinations are of utility and may be employed without reference to other features and subcombinations. This is contemplated by and is within the scope of the claims. Since many possible embodiments may be made of this invention without departing from the scope thereof, it is to be understood that all matter herein set forth or shown in the accompanying drawings is to be interpreted as illustrative and not in a limiting sense.

45

#### Claims

1. A system for locating corresponding ends of a patch cord used to conduct a signal between a first receptacle and a second receptacle, the system comprising:

50 a cable having a main signal transmission means and a pair of electrically conductive members extending along the length of the cable;

55 a first connector attached to one end of said cable and a second connector attached to the oth-

- er end of said cable, said first and second connectors being adapted to removably mate with the first and second receptacles, respectively, said first connector having a pair of leads associated therewith, each lead being connected to and corresponding to one of said conductive members;
- an electrical indicator attached to said first receptacle, said indicator being electrically connected to said pair of leads when said first connector is mated to said first receptacle; and  
 a power supply for selectively applying a current through said conductive members so that upon application of said current said indicator is activated
- surface with a pair of apertures providing access to said channels so that an electrical connection can be completed with the indicator and a rearwardly facing surface having a pair of apertures allowing access to said channels so that a voltage can be applied across the indicator.
2. The system of claim 1 wherein said signal transmission means is an optical fiber
3. The system of claim 1 or 2 wherein said indicator is attached to the first receptacle via an adaptor body, said adaptor body presenting a pair of electrical leads for connecting said connector leads to said indicator
4. The system of claim 3 wherein said adapter body leads are in the form of prongs and said connector leads are disposed in apertures formed in said connector for receiving said prongs
5. The system of any one of claims 1 to 4 further comprising:
- a pair of leads associated with said second connector, each second connector lead being connected to and corresponding to one of said conductive members; and  
 a second electrical indicator attached to the second receptacle, said second indicator being electrically connected to said second connector leads when said second connector is mated to the second receptacle;  
 wherein the arrangement is such that application of said current to said first and second conductive members results in activation of both said first and second indicators.
6. A connector for attachment to one end of a patch cord and adapted to mate the patch cord with a device receptacle, the receptacle having an electrical indicator associated therewith, the patch cord having a main signal transmission member and a pair of conductive members, said connector comprising;  
 a main body for attaching the signal transmission member to the receptacle; a terminal housing having a pair of channels, each channel having an electrical terminal attached to a respective conductive member, said housing having a forwardly facing

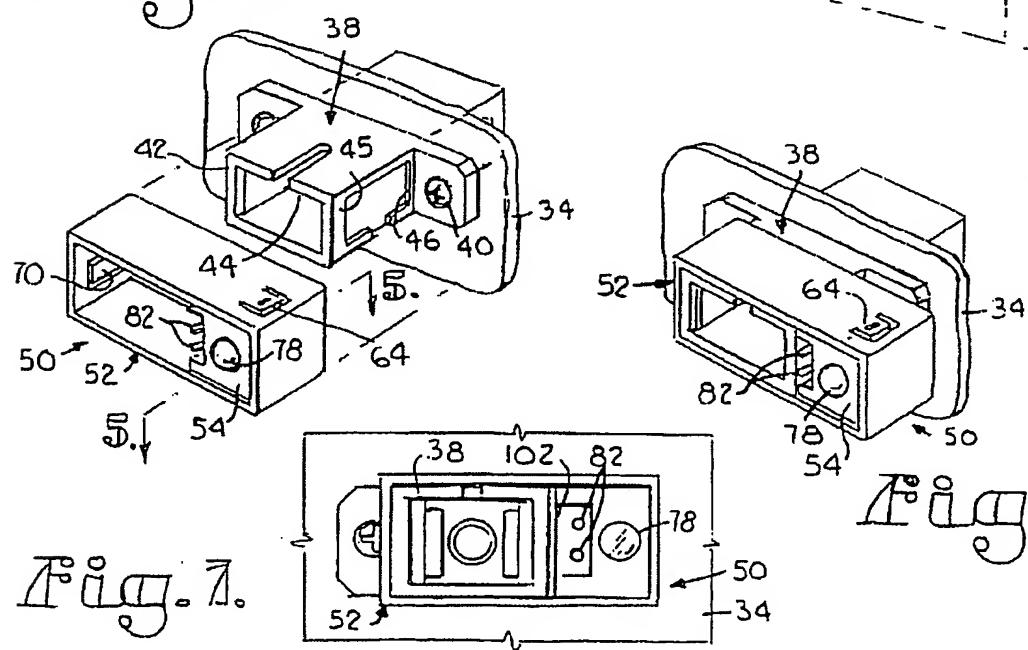
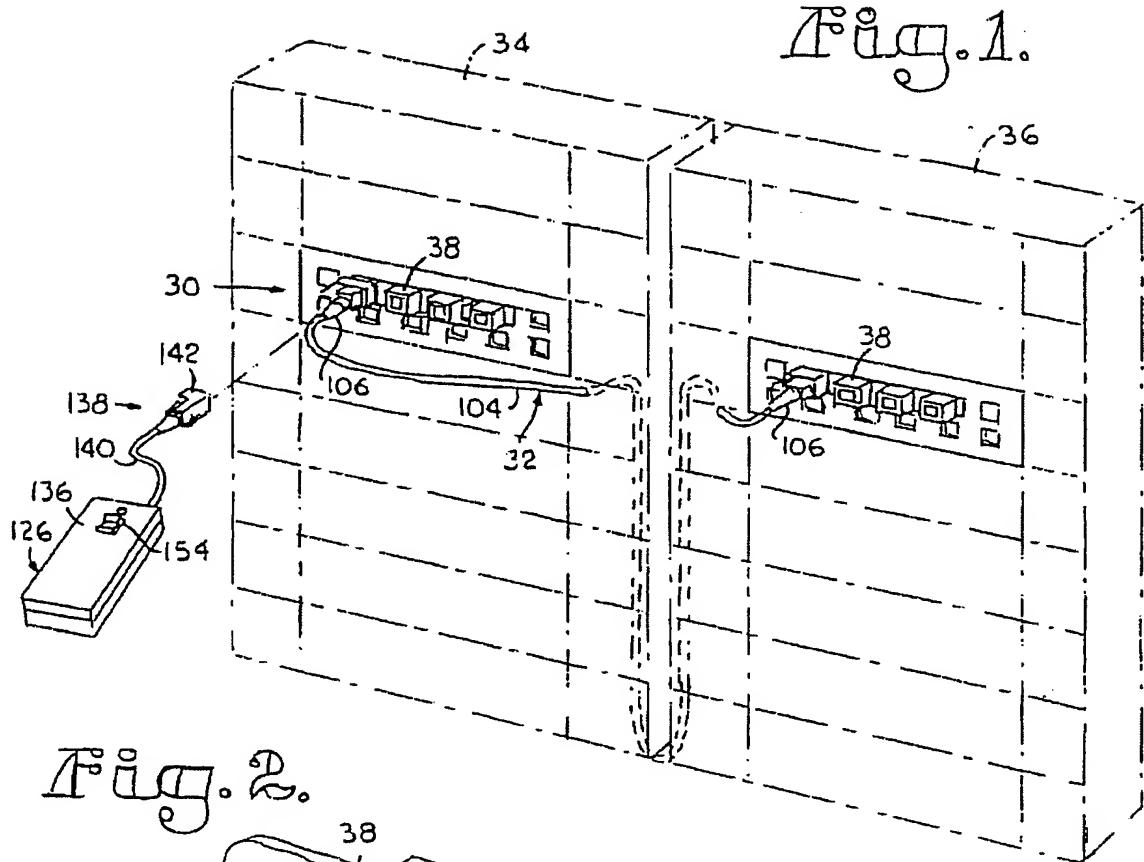


Fig. 3.

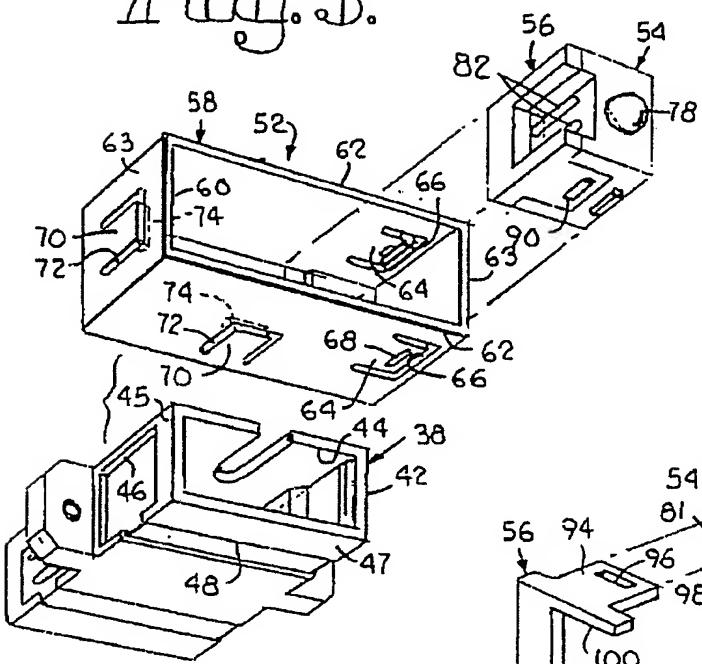


Fig. 16.

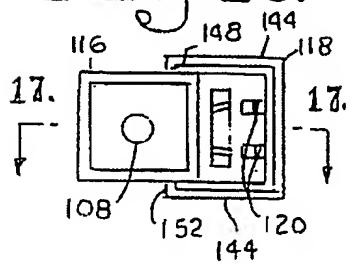


Fig. 4.

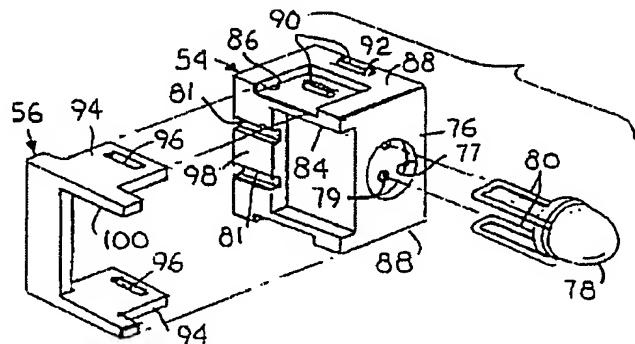


Fig. 15.

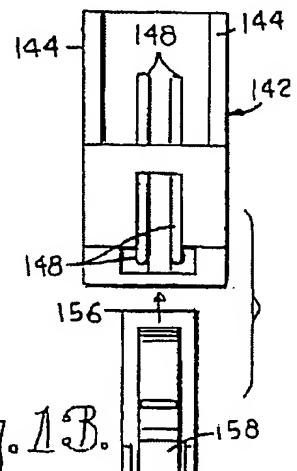
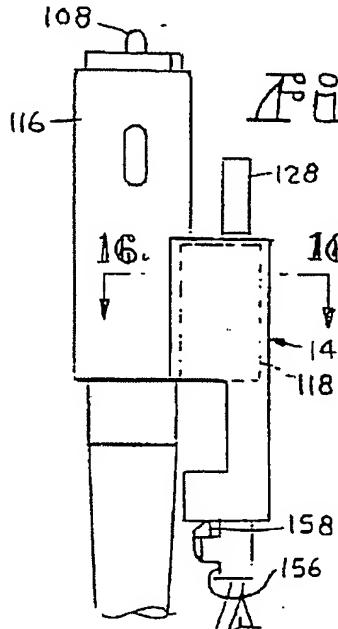


Fig. 13.

Fig. 14.

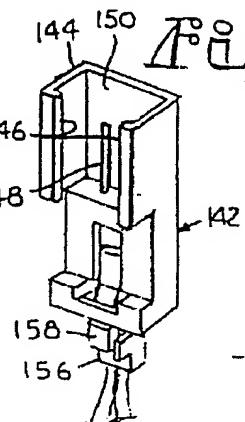


Fig. 5.

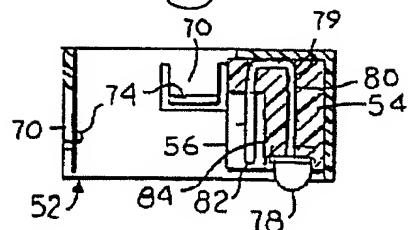


Fig. 8.

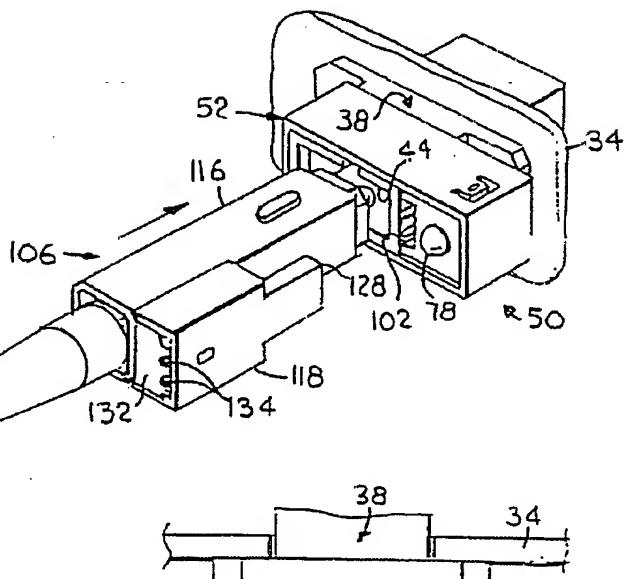


Fig. 9.

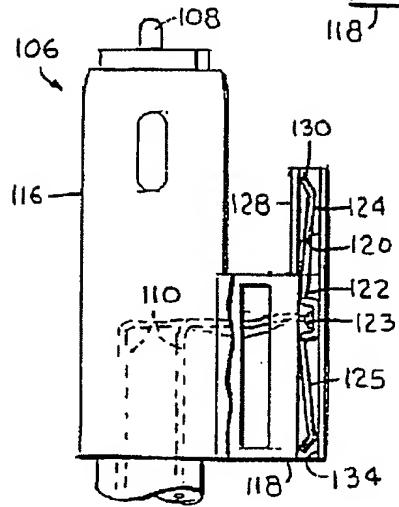


Fig. 10.

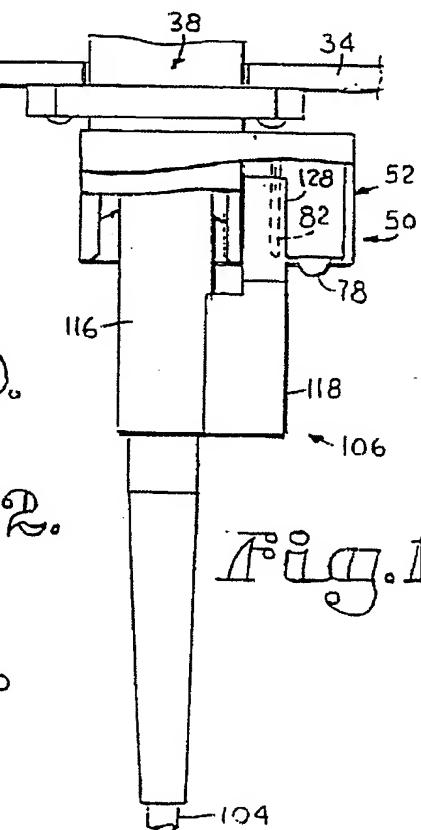


Fig. 12.

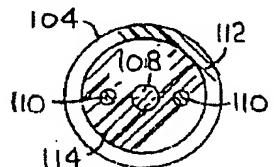
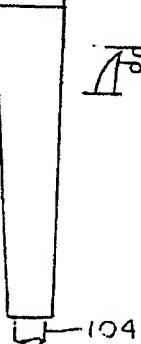
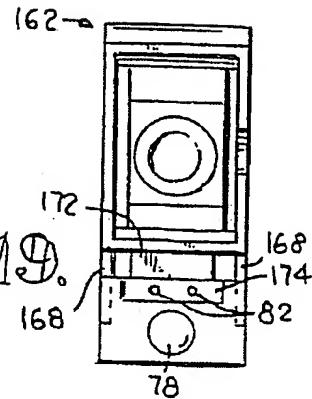
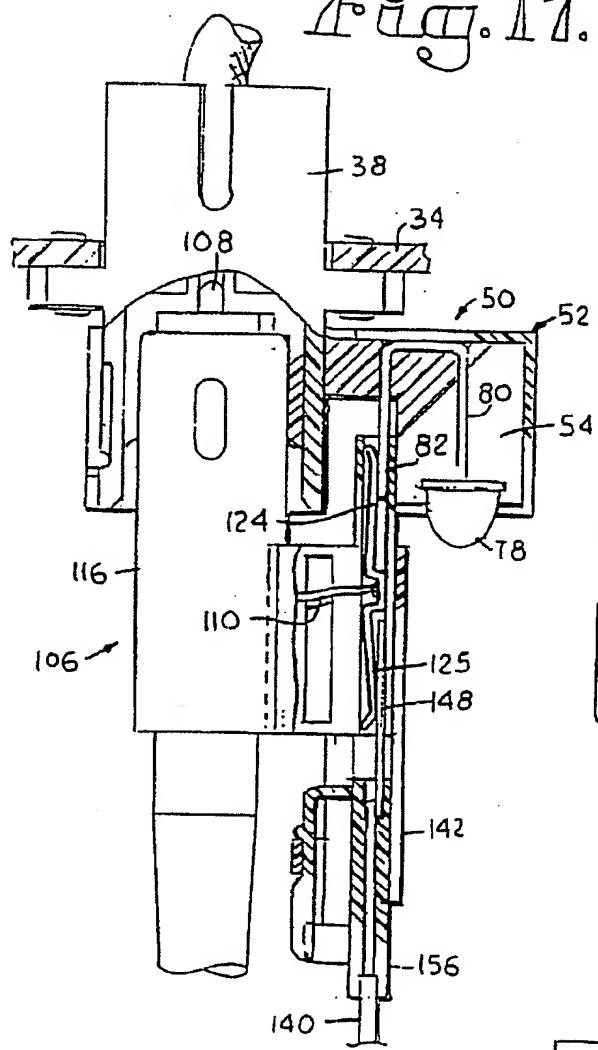


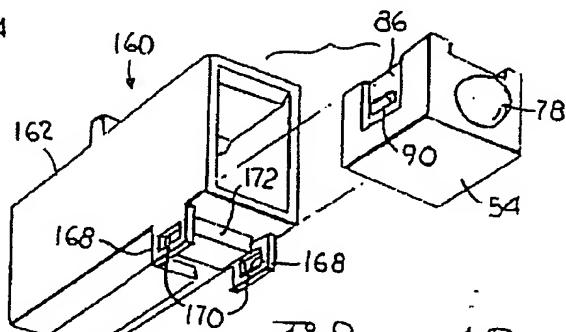
Fig. 11.



*Fig. 17.*

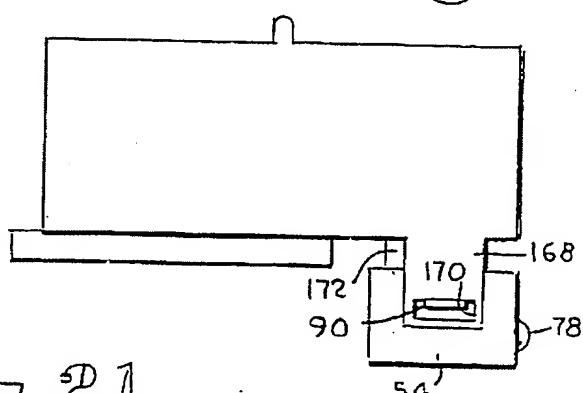


*Fig. 19.*

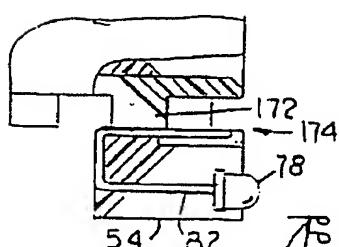


*Fig. 18.*

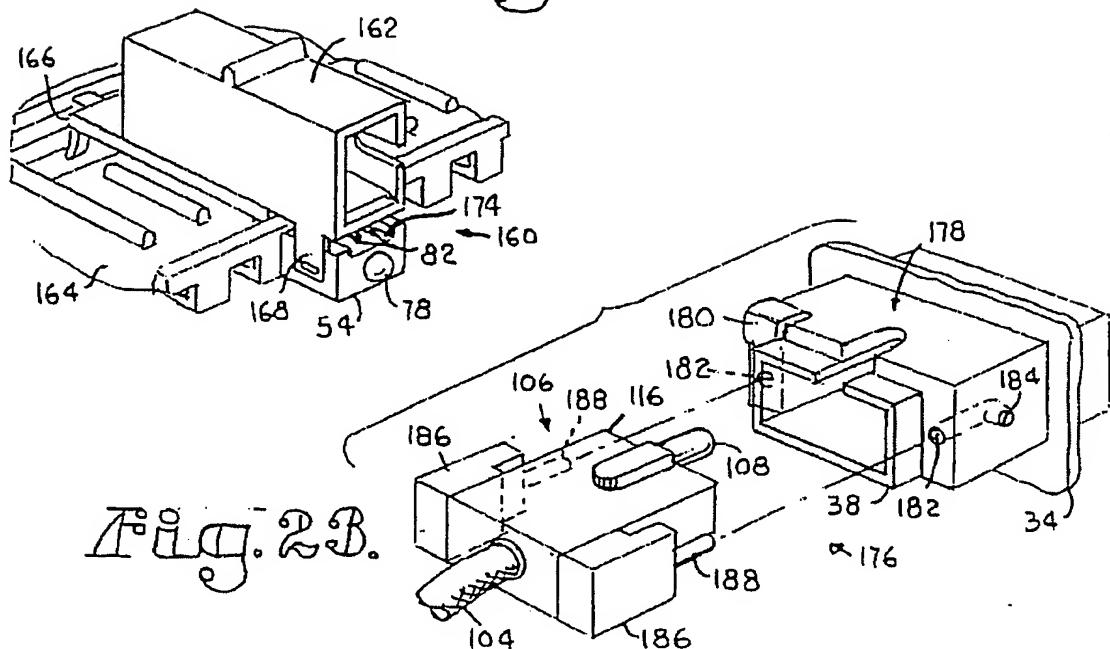
*Fig. 20.*



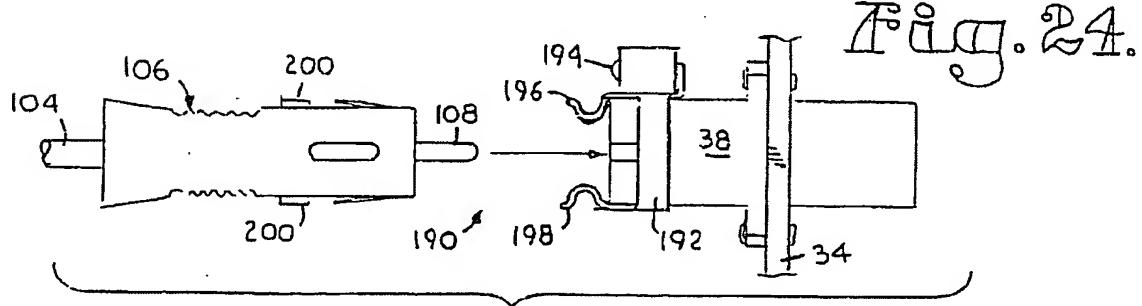
*Fig. 21.*



*Fig. 22.*



*Fig. 23.*



*Fig. 24.*

